Tema 3. Procesos geológicos externos. Geomorfología.

1. Procesos y agentes geológicos.

* Geomorfología. Parte de la geología que estudia la evolución del relieve.
* Relieve. Forma que presenta la superficie terrestre debido a sus accidentes geográficos (llanuras, montañas, mesetas, depresiones, valles, etc.).
* Paisaje. Es el conjunto formado por el relieve, la vegetación y la acción de los seres vivos. Existen dos tipos:
  + Naturales: Bosque, marisma, valle fluvial.
  + Humanizados: Campo de cultivo, embalse, ciudad.
* Proceso geológico. Es el cambio producido en las rocas de la superficie terrestre.
* Agente geológico. Fenómeno causante de los cambios o transformaciones.
* Distinguimos dos tipos de procesos geológicos:
  + Procesos geológicos internos:
    - Forman nuevos relieves.
    - Se deben a la energía interna de la Tierra.
    - Relacionados con el movimiento de las placas litosféricas.
    - Los principales son:
      * Vulcanismo: Volcanes, dorsales.
      * Movimientos sísmicos: Fracturas, pliegues.
      * Orogénesis: Formación de cordilleras.

Distinguimos dos tipos:

* + - * + Orógeno pericontinental o de subducción.

Ejem: Los Andes.

* + - * + Orógeno intercontinental de colisión.

Ejem: Himalaya, Los Alpes, Los Pirineos.

* + - * Metamorfismo. Rocas metamórficas.
    - Los principales agentes son:
      * Corrientes internas de convección: astenosféricas o del núcleo externo.
      * Isostasia. Equilibrio de flotación entre la litosfera y la astenosfera (o entre la corteza continental y el manto superior plástico).
  + Procesos geológicos externos:
    - Destruyen el relieve superficial.
    - Se deben a la energía solar.
    - Relacionados con el clima y la acción de la gravedad.
    - Los principales son:
      * Meteorización. Disgregación.
      * Erosión. Desgaste.
      * Transporte. Traslado.
      * Sedimentación. Depósito.
    - Los agentes externos son:
      * Agua.
      * Hielo.
      * Viento.
      * Atmósfera.
      * Seres vivos.

Ejem: Rio, glaciar, raíces de plantas, cambios térmicos.

Dibujo.

1. La energía solar en la Tierra.

* Es la responsable de los procesos geológicos externos.
* La distancia entre la Tierra y el Sol es de 150 x 106  Km. (1 u.a.). Sólo una billonésima parte de su energía es captada por nuestro planeta.
* La atmósfera se divide en cuatro capas:
  + TROPOSFERA. 0 – 16 Km.

En ella se producen los fenómenos meteorológicos.

* + ESTRATOSFERA. 16 – 50 Km.

Contiene la capa de ozono que absorbe la radiación ultravioleta y se sitúa a 30-40 Km.

* + MESOSFERA. 50 – 80 Km.

En ella se observa la desintegración de los meteoritos en forma de estrellas fugaces.

Tiene lugar un fuerte descenso de la temperatura.

* + TERMOSFERA. 80 – 500 Km.

En esta capa acontecen las auroras boreales.

Contiene a la ionosfera, capa fundamental para las telecomunicaciones (refleja ondas de radio y TV.).

* + EXOSFERA. 500 – Límite superior.

Su densidad muy baja.

Encontramos átomos de H hasta los 10.000 Km. de altitud.

* El porcentaje de radiación reflejada se denomina albedo y la superficie terrestre absorbe sólo un 51% de la radiación incidente.
* La distribución de radiación está condicionada por:
  + La forma esférica de la Tierra.
  + La inclinación del eje de rotación.
  + La variación del albedo. Glaciaciones / vegetación.
  + Distinto comportamiento del agua y de la tierra. Amortiguación de la oscilación térmica.
* Presión atmosférica. Es el peso de la columna de aire situada sobre una unidad de superficie.

P = 1 atm = 760 mm Hg. = 1.013 mb.

* Las isóbaras son líneas que unen puntos de igual presión atmosférica en un mapa meteorológico.
* Formación del viento.
  + El aire cálido asciende al ser más ligero.
  + El aire frío es más denso descendente tiende a ocupar el lugar que deja libre el aire ascendente.
  + Circulación desde las zonas de altas presiones a las de baja presión.

Dibujo.

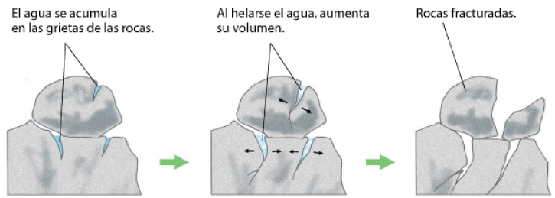
* La energía solar también hace posible el ciclo del agua, el cual es fundamental para la configuración del clima.

Dibujo. Define cada uno de los conceptos indicados en el esquema.



1. La meteorización.

* Es la alteración y disgregación de las rocas debido al contacto con el entorno en que se encuentran. Distinguimos tres tipos:
  + Meteorización física. Implica la rotura de la roca.
    - Gelifracción.
      * Efecto cuña, agua-hielo. El aumento de volumen provoca el crecimiento de la grieta.
      * Característico en zonas de alta montaña (agua y bajas temperaturas).



* + - Expansión diferencial.
      * Decapación por dilatación-contracción.
      * Típico de zonas desérticas con fuerte oscilación térmica entre el día y la noche.

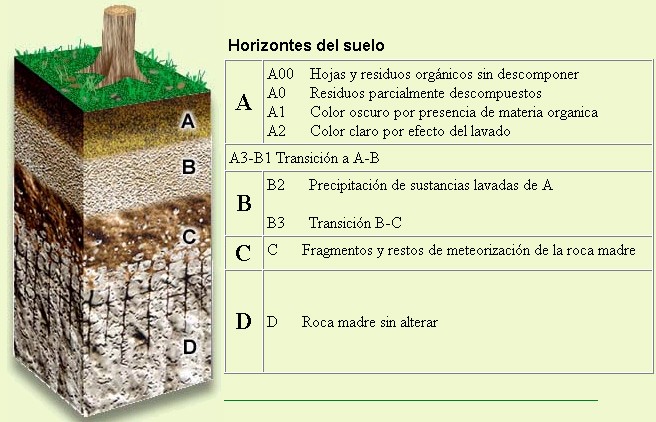


* + Meteorización química. Es la alteración de los minerales que forman la roca al combinarse con el agua y los componentes de la atmósfera (básicamente O2 y CO2). Los principales procesos son:
    - Oxidación. El O2 oxida minerales férricos que se transforman en otros más disgregables.
    - Carbonatación. El CO2 unido al agua se transforma en ácido carbónico. Este compuesto vuelve soluble al carbonato cálcico que compone a las rocas calizas (transformándolo en bicarbonato cálcico).
    - Disolución. El agua disuelve minerales salinos (halita, silvina, etc.) formando canalículos en las rocas.
    - Hidrólisis. La estructura cristalina de algunos minerales se rompe por acción del agua en forma iónica (H+ y OH-). Muy importante en la degradación de los feldespatos (granito).
    - Hidratación. Las moléculas de agua se incorporan a la estructura química de las rocas. Las arcillas expansivas modifican su volumen. Desaconsejable para construir.
  + Meteorización biológica. Producida por acción de los seres vivos.
    - Física. Presión radicular.
    - Química. Líquenes, musgos, hongos descomponedores, orina, excrementos, etc.



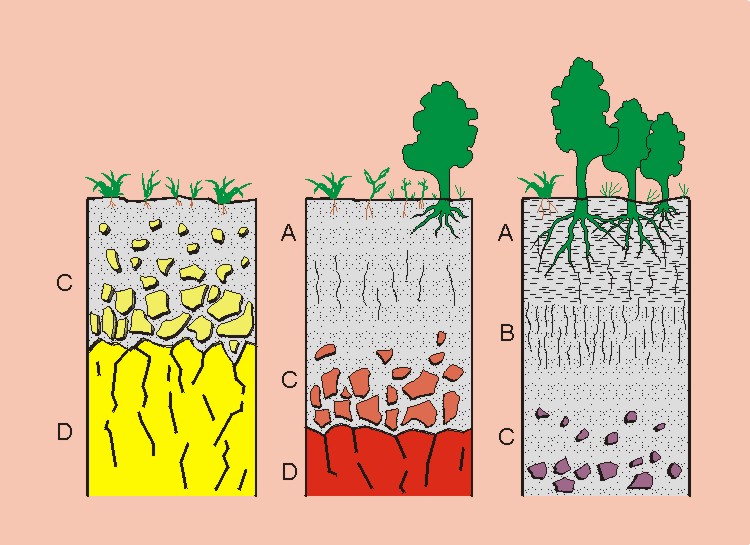
1. El suelo.

* Es la capa más superficial de la corteza terrestre. Tiene un grosos variable y a veces no existe. Es el resultado de la meteorización de las rocas y de la acción de los seres vivos.
* Sus principales componentes son:
  + Inorgánicos.
    - Fragmentos rocosos procedentes de la roca madre. Gravas, arenas, limos, arcillas, etc.
    - Óxidos e hidróxidos de hierro.
    - Sales disueltas: fosfatos, sulfatos y nitratos.
    - Agua. Plantas.
    - Aire. Respiración seres vivos. O2 y CO2.
  + Orgánicos.
    - Plantas (raíces).
    - Animales (anélidos, artrópodos, etc.).
    - Hongos.
    - Bacterias y protozoos.
    - Materia orgánica en descomposición. Humus (negro/pardo, ácido, mayor fertilidad).
* Llamamos perfil de suelo a un corte vertical del terreno que nos permite observar distintas capas u horizontes. Dichas capas aparecen a medida que el suelo se va formando.
* En un perfil de suelo evolucionado distinguimos los siguientes horizontes:
  + Horizonte orgánico. Formado por hojarasca, raíces, hongos, líquenes, etc. (O)
  + Horizonte de lixiviado. Es el más oscuro y superficial, acumula humus y el agua de infiltración arrastra iones y sales que se acumularán a mayor profundidad. Es la capa más fértil. (A)
  + Horizonte de acumulación. Lugar donde se depositan los materiales no capturados por las raíces de las plantas. Puede formar depósitos característicos como las lateritas (suelos tropicales ricos en bauxita). (B)
  + Horizonte de transición. Es la roca madre meteorizada. (C)
  + Roca madre. Roca predominante en esa zona de la superficie terrestre. (R/D)



* Los factores que determinan la formación del suelo son:
  + El tipo de roca.
  + El clima.
  + La topografía. Pendiente.
  + Los seres vivos.
  + El tiempo.
* El orden de aparición de los horizontes es:

R – C – O – A – B.



1. Tipos de relieve.

* El relieve que se genera en una zona depende de factores como:
  + El clima. Sistemas morfoclimáticos.
  + El tipo de roca. Relieves litológicos.
  + La disposición de los estratos o capas. Relieves estructurales.
  + La acción del hombre. Relieves o paisajes humanizados.
* El factor más importante es el clima que a su vez condiciona:
  + El agente geológico que más actúe y el proceso geológico predominante.

Ejem: Clima polar. Hielo. / Clima desértico. Viento.

* + La cubierta vegetal (Protege de la erosión).
* Sistema morfoclimático. Paisaje y relieve característico de una zona por causa y efecto del clima predominante.
* Estudiaremos los siguientes:
  + GLACIAR.
  + PERIGLACIAR.
  + ZONAS TEMPLADAS.
  + ZONAS DESÉRTICAS.
  + ZONAS TROPICALES Y ECUATORIALES.
* También distinguiremos:
  + Relieves litológicos. Su formación depende del tipo de roca: graníticos, kársticos, etc.
  + Relieves estructurales. Condicionado por la posición de los materiales rocosos.

1. Sistema morfoclimático glaciar.

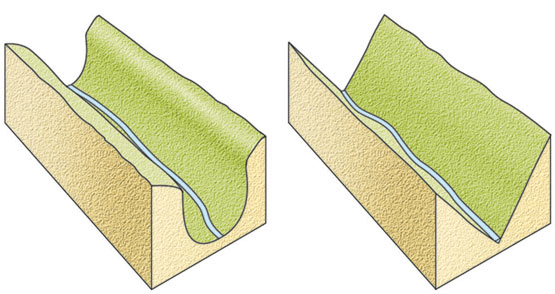
* Característico de zonas polares y de alta montaña donde la vegetación es ausente.
* La nieve se acumula transformándose en hielo debido a la compactación y a que las bajas temperaturas no permiten un deshielo total.
* Estas acumulaciones se denominan glaciares y algunas son restos de las últimas glaciaciones. Distinguimos dos tipos:
  + Glaciares de valle o alpinos.
    - La nieve se desliza por las laderas y se acumula en el fondo de los valles en zonas de alta montaña.
    - En la base el hielo fluye y se desplaza hacia zonas más bajas, esto causa grietas en la zona superior y una fuerte erosión en las rocas arrastradas.
    - Se distinguen los siguientes componentes:



* + - La unión de dos lenguas distintas forman una morrena central.



* + - Si la lengua se funde totalmente observamos un característico valle con forma de U.



* + Casquetes polares o inlandsis.
    - Son muy antiguos, gruesos y extensos. Pueden cubrir islas o continentes

Groenlandia: 2.700 m de espesor.

1,8 x 106 Km2.

Antártida: 2.500 m (medio).

4.776 m (máximo).

13 x 106 Km2.

* + - Suponen el 80 % del agua dulce de la Tierra.
    - Descienden hasta las costas donde se fragmentan formando icebergs. Sólo emerge un 10%, de ahí el dicho “es sólo la punta del iceberg”.



1. Sistema morfoclimático periglaciar.

* Situado en zonas circumpolares y en regiones montañosas. La vegetación característica es la tundra formada por musgos y líquenes.
* El agente predominante es el efecto hielo-deshielo y el proceso consecuente la meteorización mecánica por gelifracción.
* Al pie de las laderas se forman canchales por acumulación de derrubios (fragmentos procedentes de zonas más altas).

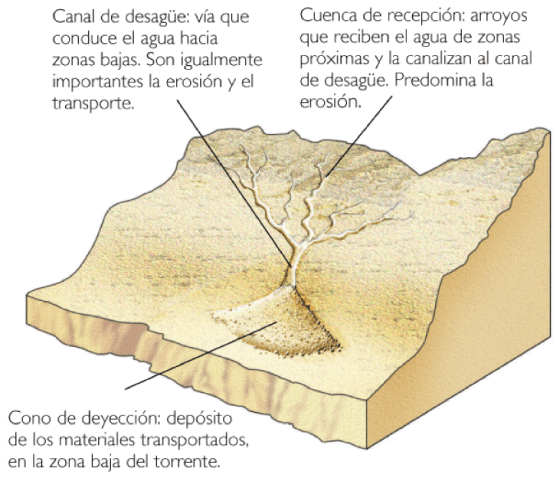


* Los suelos suelen ser poligonales al introducirse fragmentos rocosos en las grietas (formadas al contraerse), y poseen una capa permanentemente helada llamada permafrost.

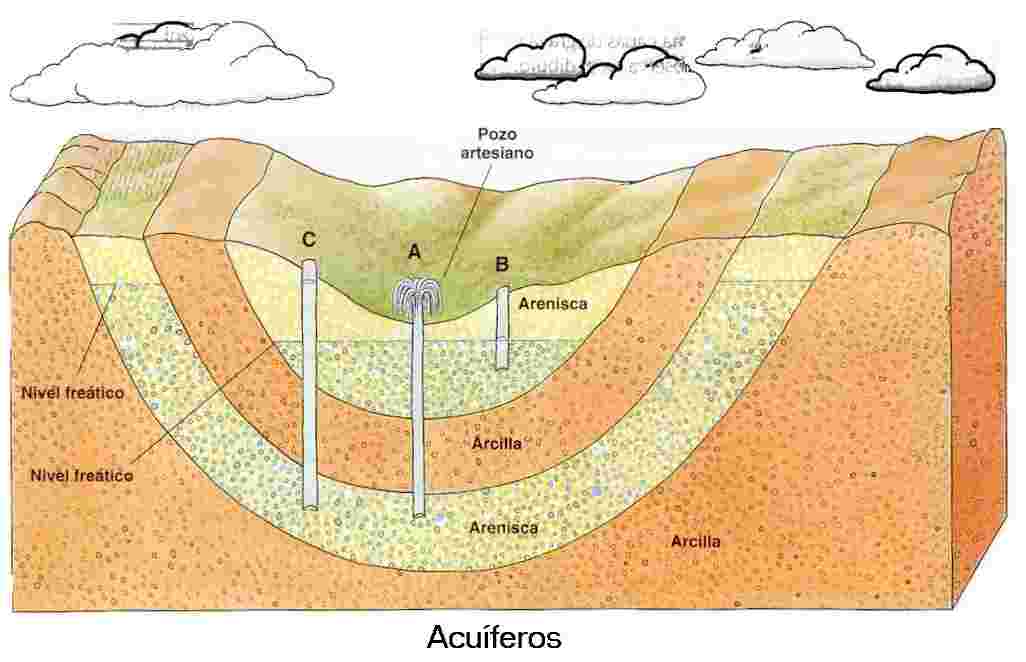


1. Sistema morfoclimático de zonas templadas.

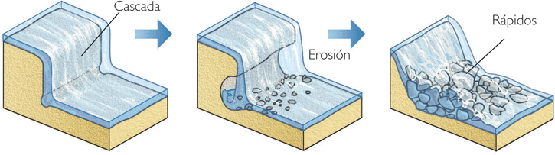
* La zona templada posee una gran extensión y se sitúa entre los círculos polares y los trópicos. Existe una gradación térmica e híbrida en función de la latitud.
* A más latitud, menor temperatura y mayor cantidad de precipitaciones.
* Distinguimos:
  + ZONAS FRESCAS: Áreas lluviosas con bosque caducifolio formado por hayas, robles, etc.
  + ZONAS CALIDAS: Áreas más secas con bosque mediterráneo de encinas, alcornoques, olivos, etc.
* Gran parte de los bosques han sido sustituidos por cultivos. Es la región más humanizada del planeta debido a sus climas benignos.
* El agente predominante es el agua en sus diferentes tipos de corrientes, para caracterizarlas definimos su cauce (lugar por el que el agua circula) y su caudal (cantidad de agua que lleva la corriente). Distinguimos los siguientes tipos:
  + Aguas de arroyada. Son corrientes de cauce variable y caudal irregular pues aparecen sólo puntualmente tras las fuertes precipitaciones. Su acción es muy intensa en lugares con mucha pendiente formados por rocas blandas y con suelos poco desarrollados. Se forma un paisaje cubierto de cárcavas y barrancos llamado badland. Es abundante en zonas subdesérticas de Almería y Granada.
  + Torrentes. Corrientes de cauce fijo pues circulan siempre por el mismo lugar. Su cauda es irregular pues recogen las aguas de arroyada o las procedentes del deshielo canalizándolas hacia zonas más bajas. En su recorrido distinguimos tres partes: cuenca de recepción, canal de desagüe y cono de deyección.



* + Ríos. Son corrientes de cauce fijo y caudal regular aunque variable pues este disminuye considerable durante el estío o las épocas de sequía.
  + Aguas subterráneas. Se acumulan en acuíferos dependiendo del tipo de roca.



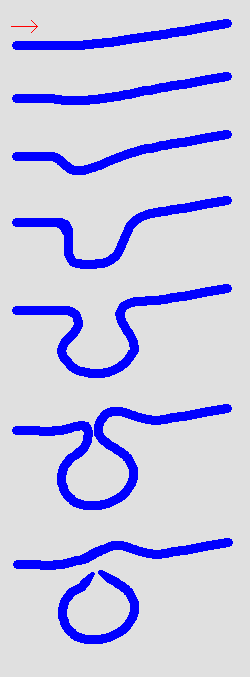
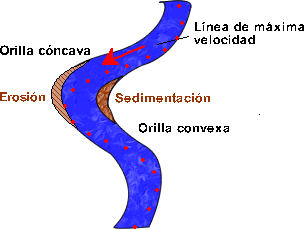
* Estudiaremos más a fondo la acción fluvial en la cual distinguimos tres tramos.
  + CURSO ALTO.
    - Pendiente pronunciada.
    - Erosión y transporte.
    - Bloques y cantos.
    - Valle en V muy pronunciado.
    - Cascadas y rápidos.



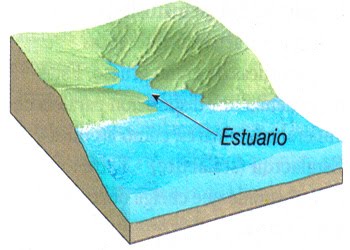
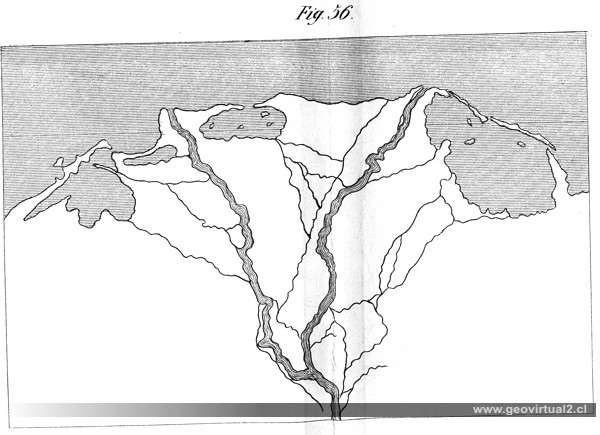
* + - Cañones y gargantas (paredes casi verticales).
  + CURSO MEDIO.
    - Pendiente baja.
    - Transporte y sedimentación.
    - Cantos pequeños, arenas y limos.
    - Valle en artesa con fondo plano.
    - Formación de meandros.



* + - Evolución y formación de meandro abandonado.



* + CURSO BAJO.
    - Pendiente nula.
    - Sedimentación.
    - Arenas, limos y arcillas.
    - Desembocadura. Según la deposición de sedimentos y la fuerza del agua del mar distinguimos deltas y estuarios.

* El paisaje característico es una sucesión de valles fluviales con líneas divisorias de aguas. Dibujo.

1. Sistema morfoclimático de zonas desérticas.

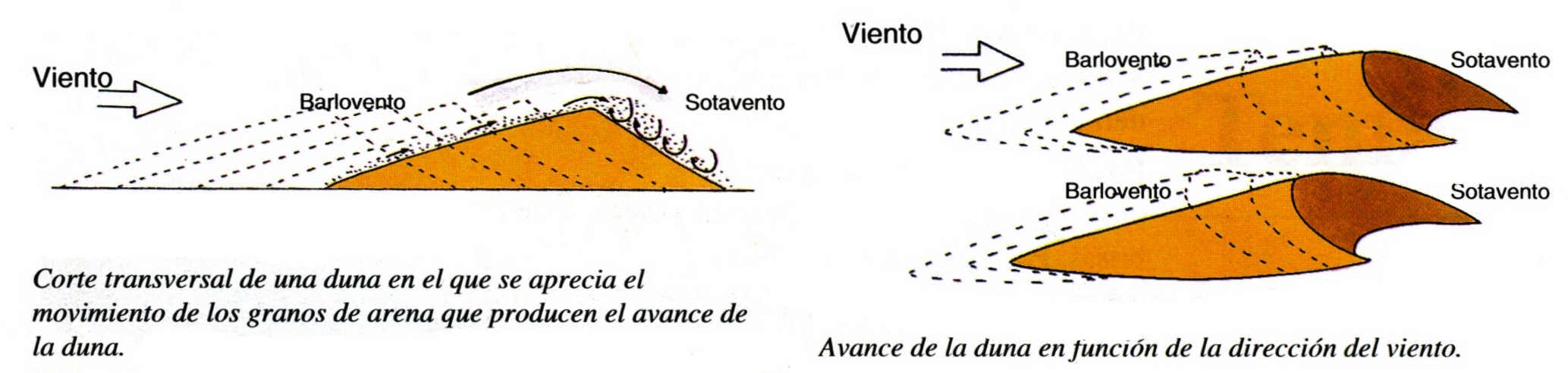
* Localizado en las regiones subtropicales es típico de zonas con precipitaciones escasas y fuerte oscilación térmica. Situado entre la zona tropical y la templada. En la zona cálida distinguimos: ecuatorial, tropical y desértica.



* Vegetación pobre formada por hierbas estacionales y arbustos dispersos. Predominan los cactus y las plantas xerófitas.
* Los agentes predominantes son:
  + Oscilación térmica que produce termosclastia o expansión diferencial.
  + Viento. Provoca erosión, transporte y sedimentación.
  + Aguas de arroyada. Cuando llueve lo hace torrencialmente y como el suelo está desprotegido se produce una fuerte erosión.
* La acción eólica (Eolo, dios del viento) se ejerce de tres formas:
  + Deflación. Eliminación de materiales ligeros (arena y limo). Formación de desiertos rocosos. Predomina el transporte.
  + Corrosión. La arena golpea las rocas en su zona inferior. Formación de rocas en seta o fungiformes y de oquedades. Predomina la erosión.



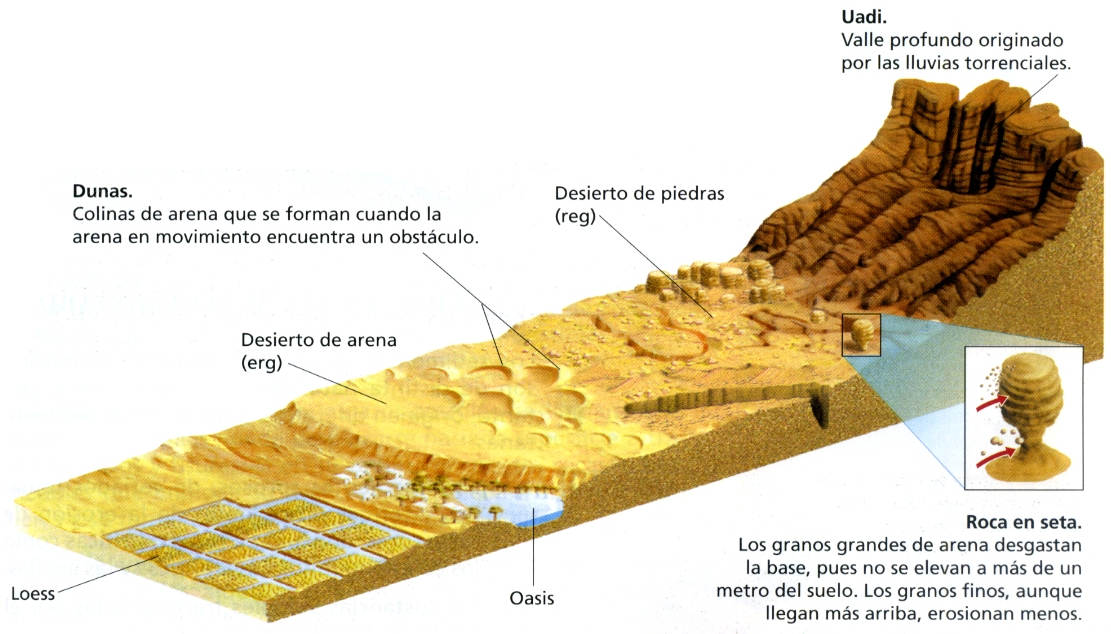
* + Formación de dunas. El viento pierde intensidad y se depositan los granos de arena. Las dunas son móviles y pueden avanzar hasta 10 m en un año.



* Las lluvias forman surcos en materiales blandos como la arcilla. Aparece un paisaje característico formado por cárcavas (zonas desérticas).



En un desierto distinguimos las siguientes regiones.



* Formación de oasis. El nivel del terreno desciende hasta alcanzar el nivel freático.

1. Sistema morfoclimático de zonas tropicales y ecuatoriales.

* Distinguimos dos zonas en función de variables climáticas.
  + Zona ecuatorial. Con altas temperaturas y precipitaciones intensas todo el año. El ecosistema predominante es la selva ecuatorial con grandes árboles, epífitas, lianas y ausencia d estrato herbáceo.
  + Zona tropical. Con altas temperaturas y precipitaciones estacionales. Predomina la jungla y la sabana (hierbas con árboles dispersos).
* Los procesos geológicos predominantes son:
  + Erosión fluvial.
  + Meteorización química.
  + Meteorización biológica.
* Los suelos son poco fértiles pues no hay estrato herbáceo y la materia se recicla rápidamente. Se acumulan arcillas e hierros formando unas capas rojizas llamadas lateritas.
* Las formas predominantes del relieve son:
  + Lomas cubiertas de selvas y panes de azúcar. Zona ecuatorial.



* + Llanuras y planicies. Zona tropical.



1. Relieves litológicos.

* Se deben al tipo de roca sin que el clima tenga tanta importancia. Los principales son:
  + Modelado en rocas plutónicas.
    - Estas rocas son muy resistentes a la erosión y se forman en el interior de la corteza terrestre.
    - Cuando los materiales superiores son erosionados los relieves plutónicos quedan expuestos a la meteorización química y biológica que con el tiempo genera un paisaje característico formado por rocas esféricas llamado caos de bolas o berrocales.
    - A veces forman torres denominadas tors

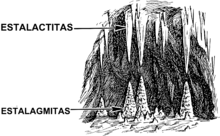


* + Modelado en rocas calizas.
    - También llamado modelado kárstico por abundar notablemente en una región de la antigua Yugoslavia denominada Karst.
    - Rocas formadas de carbonato cálcico, sustancia insoluble en agua que sufre un proceso de meteorización química llamado carbonatación.
    - El agua de lluvia se une al CO2 y se transforma en ácido carbónico. Este ataca el carbonato cálcico generando bicarbonato cálcico que si es soluble en agua.

+

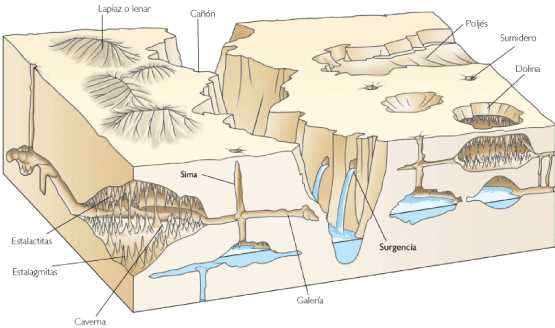
+ ------------

* + - Al cambiar ciertas condiciones como la temperatura el bicarbonato se transforma en carbonato cálcico y precipita (mayor temperatura, mayor solubilidad). Esto puede ocurrir en grutas o cavernas formando travertinos: coladas, estalactitas y estalagmitas.



* + - En la evolución de un macizo kárstico distinguimos cuatro fases:
    - Fase juvenil. Se caracteriza por la erosión superficial, formándose sobre el terreno lapiaz (surcos) y dolinas (depresiones cónicas). Predomina la infiltración hasta el nivel freático.
    - Fase de madurez. Predomina la erosión interna formándose cuevas, galerías, simas y depósitos travertínicos. Suelen formarse ríos subterráneos y se produce un descenso del nivel freático que provoca la ausencia de vegetación superficial.
    - Fase clástica. El techo del macizo se derrumba apareciendo depresiones circulares o torcas (antiguas cavernas).
    - Fase senil. Intervienen otros agentes geológicos como las aguas de arroyada y el viento, formándose un paisaje ruiniforme.

Ejemplos de relieves kársticos en la península los encontramos en el Torcal de Antequera (Málaga), la Ciudad Encantada (Cuenca) y la Gruta de las Maravillas (Huelva).



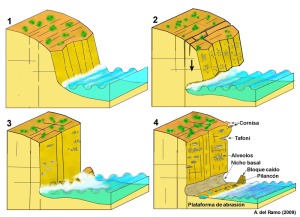
1. Relieves estructurales.

* Afectan a rocas sedimentarias y se debe a la disposición de los estratos.
* El agente predominante es el agua (aguas de arroyada) y el proceso la erosión diferencial que es más intensa en materiales más vulnerables y menos en los más resistentes. De esta forma, por ejemplo, las arcillas se erosionan más que las areniscas.
* Las formaciones más típicas son las chimeneas de hadas muy abundantes en la Capadocia (Turquía).

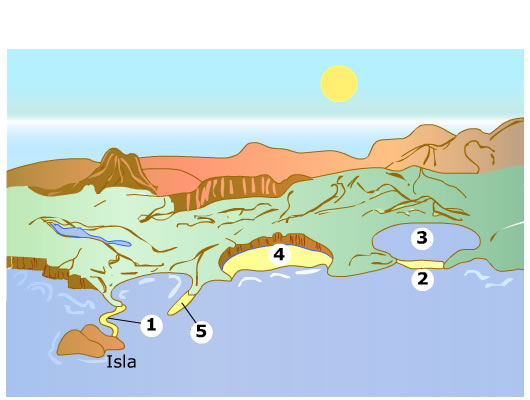


1. El modelado costero.

* El litoral constituye una zona peculiar cuyo paisaje depende de:
  + Dinámica marina: olas, corrientes, mareas, deriva litoral.
  + Tipo de roca.
  + Acción fluvial.
  + Acción humana: puertos, zonas turísticas.
* Evolución de las costas. Se desarrolla de costas con promontorios y ensenadas hasta costas rectilíneas. Dibujo.
* Retroceso de acantilados. Formación de plataforma de abrasión.



* Formas características naturales. Nombra e identifica las siguientes estructuras: tómbolo, flecha litoral, playa, cordón litoral y albufera



Define e investiga sobre la naturaleza geológica y la situación de los siguientes lugares: El Rompido, arrozales valencianos, Peñíscola, Mont Saint Michael, Gibraltar, Cádiz, Guijón y San Sebastián.

* Alteraciones artificiales:
  + Urbanizaciones en zonas litorales con fines turísticos. Impacto ambiental fortísimo con salinización de acuíferos.
  + Puertos marítimos con fines pesqueros, comerciales o deportivos. Distinguir el espigón y el rompeolas. ¿Qué alteraciones producen?

